

# Revista Brasileira de Nutrição Esportiva

ISSN 1981-9927 *versão eletrônica*

Periódico do Instituto Brasileiro de Pesquisa e Ensino em Fisiologia do Exercício

[www.ibpex.com.br](http://www.ibpex.com.br) / [www.rbne.com.br](http://www.rbne.com.br)

## ESTRATÉGIAS DE ALIMENTAÇÃO, HIDRATAÇÃO E SUPLEMENTAÇÃO, EM PERÍODO DE TREINAMENTO E COMPETIÇÃO DE TRIATLETAS NO IRONMAN 140.6 e 70.3 BRASIL

Gabriela Datsch Benneman<sup>1</sup>, Felipe Zavadski<sup>2</sup>  
Dalton Luiz Scheiessel<sup>1</sup>, Mariana Abe Vicente Cavagnari<sup>1</sup>

### RESUMO

O Triatlon Ironman é caracterizado como atividade de endurance composto por natação, corrida e ciclismo. Uma adequada ingestão dietética pode auxiliar no desempenho desses atletas. O estudo investigou as diferentes estratégias de alimentação e suplementação de 10 atletas do município de Guarapuava, Paraná, sendo cinco participantes do Ironman Completo e cinco do Ironman 70.3. A duração média de treinamento dos participantes foi de 4,60 ( $\pm 1,95$ ) horas/dia para o grupo Ironman Completo e de 3,00 ( $\pm 1,87$ ) horas/dia para o grupo Ironman 70.3. A avaliação dietética indicou ingestão calórica inferior ao recomendado para a maioria dos atletas de ambos os grupos. Já o consumo protéico foi superior ao recomendado para ambos os grupos. Em relação ao consumo de micronutrientes, observou-se que deficiência na ingestão de vitamina D e potássio para todos os participantes, de cálcio para 60% (n=6), zinco para 40% (n=4), magnésio em 40% (n=4) e vitamina A em 30% (n=3). A ingestão hídrica de todos os participantes esteve abaixo das recomendações, e os recursos ergogênicos nutricionais mais utilizados foram os aminoácidos de cadeia ramificada e os carboidratos em gel, tanto em período de competição quanto de treino. Concluiu-se, portanto, que há necessidade de adequação nas estratégias nutricionais do grupo em questão, bem como a educação nutricional visando melhorar a performance nos treinos e minimizar possíveis danos decorrentes do desequilíbrio nutricional.

**Palavras-chave:** Endurance. Estratégias nutricionais. Adequação

1-Docente, Universidade Estadual do Centro-Oeste, Guarapuava-PR, Brasil.

2-Acadêmico, Universidade Estadual do Centro-Oeste, Guarapuava-PR, Brasil.

### ABSTRACT

Feeding, hydration and supplementation strategies in training and competition period of triathletes in "Iron Man 140.6 and 70.3 Brazil"

The Ironman Triathlon is characterized as an endurance activity consisting of swimming, running and cycling. Adequate dietary intake may aid in the performance of these athletes. The study investigated the different feeding and supplementation strategies of 10 athletes from the city of Guarapuava, Paraná, with five participants from Ironman Complete and five from Ironman 70.3. The average training time of participants was 4.60 ( $\pm 1.95$ ) hours / day for the Ironman Complete group and 3.00 ( $\pm 1.87$ ) hours / day for the Ironman 70.3 group. Dietary assessment indicated a caloric intake lower than that recommended for most athletes in both groups. Protein consumption was higher than recommended for both groups. In relation to micronutrient intake, deficiency in vitamin D and potassium intake was found for all participants, from calcium to 60% (n = 6), zinc to 40% (n = 4), magnesium to 40% (N = 4) and vitamin A in 30% (n = 3). The water intake of all participants was below the recommendations, and the nutritional ergogenic resources most used were the branched-chain amino acids and the carbohydrates in gel, both during competition and training. It was concluded, therefore, that there is a need for adequacy in the nutritional strategies of the group in question, as well as nutritional education aimed at improving performance in training and minimizing possible damages due to nutritional imbalance.

**Key words:** Endurance. Nutritional strategies. Nutritional adequacy.

E-mails dos autores:

[gabibennemann@gmail.com](mailto:gabibennemann@gmail.com)

[felipe\\_zavadski@hotmail.com](mailto:felipe_zavadski@hotmail.com)

[daltonls68@gmail.com](mailto:daltonls68@gmail.com)

[marianaav@hotmail.com](mailto:marianaav@hotmail.com)

## INTRODUÇÃO

Existe uma relação direta entre a ingestão alimentar do atleta e seu desempenho na prática esportiva, sendo fundamental que as necessidades de nutrientes e energia sejam satisfeitas (Jeukendrup, 2017).

Diversos trabalhos têm procurado estabelecer recomendações relativas ao consumo nutricional e estratégias dietéticas que otimizem o desempenho e atenuem o impacto negativo do exercício exaustivo na saúde, como os sintomas de desidratação, inflamação ou de estresse oxidativo (Ferreira, Ribeiro e Soares, 2006; Mastaloudis e colaboradores, 2004).

O triatlon é uma modalidade esportiva que concilia natação, corrida e ciclismo, realizados sucessivamente e por um extenso período de tempo (CBTri, 2013). Em 1978, o Comandante Naval John Collins propôs a combinação do "The Waikiki Rothwater Swim" que compreendia aproximadamente 3,8km de natação, com "The Around-Oahu Bike Race". Esta prova combinada acontecia no início em dois dias e percorria aproximadamente 180km de bicicleta e a Maraton of Honolulu. O atleta que tivesse o melhor rendimento nesta competição seria conhecido como: "O Homem de Ferro". Em 18 de fevereiro de 1978 quinze concorrentes, incluindo Collins, viajaram para Waikiki para assumir o primeiro desafio IRONMAN. Collins ficaria conhecido como o fundador desta competição (Ironman oficial site, 2017).

O Triatlon Ironman se define por ser uma prova de resistência, com selo internacionalmente reconhecido como Ironman 140.6, composto por 3,8km de natação, 180 km de ciclismo e 42,2km de corrida. Esta prova dura em média, cerca de 13 horas (Scheffer, 2012).

Recentemente, o grupo detentor da marca criou também o perfil de prova conhecido como Ironman 70.3, ou "Meio Ironman", que se caracteriza por 1,9 km de natação, 90 km de ciclismo e 21,1 km de corrida (Ironman oficial site, 2017).

Em provas de endurance, o desgaste físico dos atletas promove uma significativa demanda energética e substancial aceleração do metabolismo. A rotina exaustiva de treinamento físico conduz a alterações

consideráveis nas necessidades nutricionais de um atleta (De Rezende e Tirapegui, 2004).

As refeições e estratégias de hidratação e uso de recursos ergogênicos no período pré, durante e pós-exercício deve fornecer energia e nutrientes adequadas às características do esforço. Estas refeições devem apresentar como principais características, alta digestibilidade, serem ricas em carboidratos e moderadas em proteínas e lipídeos. Falhas relacionadas a estes períodos de ingestão podem provocar sintomas como tonturas e náuseas durante o exercício, muitas vezes ocasionados por escolha de alimentos com índice glicêmico, quantidade, perfil lipídico e outras estratégias inadequadas (Coyle, 2004; Ferreira, Ribeiro e Soares, 2006; Maughan, Depiesse Geyer, 2007).

O objetivo deste estudo foi verificar as formas de hidratação, alimentação e suplementação em triatletas participantes das provas com selo Ironman Brasil.

## MATERIAIS E MÉTODOS

Trata-se de um estudo do tipo transversal, aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Estadual do Centro-Oeste (COMEP/UNICENTRO), através do Ofício nº1.270.221/2015, realizado no período de maio a agosto de 2015 com triatletas da modalidade Ironman 140.6 e 70.3.

Os participantes foram submetidos a uma coleta de dados que incluiu um questionário de caracterização, e a aplicação dos inquéritos alimentares do tipo dia alimentar habitual, registro alimentar de três dias e frequência alimentar, aplicados primeiramente no período de treinamento, e reaplicados após a competição em questão.

O estado nutricional e as estratégias de alimentação, suplementação e hidratação dos triatletas relacionadas aos períodos de treinamento e competição foram avaliados por parâmetros antropométricos (peso, estatura e dobras cutâneas), dados de consumo alimentar e informações pessoais pertinentes à pesquisa.

As medidas obtidas de peso e estatura foram utilizadas para o cálculo do Índice de Massa Corporal (IMC), cuja classificação baseou-se nos pontos de corte para adultos, propostos pela Organização Mundial da Saúde (OMS, 1995). Foi calculado também o

percentual de gordura corporal, por meio do protocolo de três dobras cutâneas (torácica, abdominal e coxa), proposto por Jackson e Pollock (1978).

O consumo alimentar foi avaliado em período de treinamento, período esse que antecedia em até um mês a competição, e no período da competição. As informações obtidas nos diários alimentares por meio de medidas caseiras, foram convertidas em mililitros e gramas. Para os cálculos de micro e macronutrientes e análise dietética utilizou-se o software de avaliação nutricional Programa AvaNutri 4.0 Revolution®.

Para avaliação da adequação da alimentação, foi realizada a comparação das calorias calculadas com a necessidade energética diária do avaliado calculada através das fórmulas propostas pelas Dietary Reference Intakes (IOM, 2002). Após a análise da ingestão energética, os valores de macronutrientes e de alguns micronutrientes de importância para a prática esportiva foram comparadas de acordo com o preconizado pelas Dietary References Intakes (IOM, 2002).

Para a comparação com os valores de ingestão energéticos e de macronutrientes por quilograma de peso utilizou-se o preconizado pela Sociedade Brasileira de Medicina do Esporte (2009). Os critérios para classificação como ingestão adequada, abaixo ou acima do recomendado respeitaram os limites de 90 a 110% de ingestão recomendada.

Para efeito de análise descritiva e estatística os atletas foram divididos de acordo com competição da qual participou (Iron Man 140.6 – realizado em Florianópolis-SC, no mês de maio de 2015) e Meio Iron Man, ou Iron 70.3 (Usina Hidrelétrica de Itaipu – Divisa do Brasil com o Paraguai em agosto de 2015). Para tabulação de dados e análise descritiva dos mesmos foi utilizado o programa Microsoft Excel® de 2003. Para análise estatística dos dados utilizou-se o SPSS® versão 20.0. Foi aplicado o teste de Mann Whitney para verificar possíveis diferenças entre os grupos, utilizando o intervalo de confiança de 95%. Fixou-se o nível de rejeição da hipótese de nulidade ( $p < 0,05$ ).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Ambos os grupos contaram com 5 participantes, sendo a média de idade para o grupo Ironman 140.6, de  $43,2 \pm 8,7$  anos e

para o grupo Ironman 70.3  $42,5 \pm 6,0$  anos ( $p=0,859$ ). A média do Índice de Massa Corpórea (IMC) em período de treinamento foi igual em ambos os grupos  $24,65 \pm 1,65$  kg/m<sup>2</sup>, e o percentual de gordura corporal foi de  $13,76 \pm 2,18$  % no grupo do Ironman 140.6, em quanto que o grupo 70.3 teve o valor médio de  $18,83 \pm 7,64$ % ( $p=0,027$ ). Observa-se que o período mínimo de treinamento para esta modalidade esportiva para ambos os grupos é de um ano, com frequência semanal de 6 a 7 dias, e duração média de  $4,60 \pm 1,95$  horas/dia para o grupo Ironman 140.6 e média de  $3,00 \pm 1,87$  horas/dia para o grupo Ironman 70.3 ( $p=0,222$ ), demonstrando que o grupo Ironman 140.6 dedica uma maior média de carga horária de treinamento diário. O presente estudo mostra que atletas participantes de competições tipo Ironman 140.6 e Ironman 70.3, treinam em uma rotina semanal de 6 a 7 dias, a duração média desses treinos teve uma diferença significativa entre os dois grupos, o que pode ser explicado devido a diferença das provas, onde no Ironman Completo a prova é mais extensa exigindo uma maior resistência do atleta, a prova tem média de 13 horas (Strock, Cottrel e Lohman, 2006), para ser concluída. A média de idade de triatletas que participam de competições estilo Ironman geralmente é acima de 30 anos, como demonstrando por Scheffer (2012).

Quanto ao consumo energético em período de treinamento, constatou-se inadequação na quantidade energética consumida, onde no grupo Ironman 140.6, 60% ( $n=3$ ) dos participantes ingeriam calorias abaixo do recomendado, o mesmo aconteceu com o Ironman 70.3, no qual 80% ( $n=4$ ) participantes apresentaram consumo energético abaixo da recomendação (Tabela 1).

Muito se tem estudado sobre a melhor maneira de obter informações sobre a ingestão alimentar de cada indivíduo alguns estudos indicam o registro alimentar no que se refere ao consumo, pois o uso de múltiplos dias permite quantificar a ingestão habitual de macro nutriente e de energia do indivíduo (Panza e colaboradores, 2007).

As necessidades nutricionais de um atleta são diferenciadas devido a seu gasto energético, em períodos de treino e em períodos de competição, em provas de endurance uma das principais preocupações do atleta é em manter seu ritmo, para que isso

seja possível além de ter um bom preparo físico direcionado é essencial uma adequada ingestão alimentar (Cazal, 2010).

A análise da ingestão energética dos grupos revela que a maioria dos atletas não atingem suas reais necessidades energéticas, uma significativa diferença entre a quantidade de calorias do grupo Ironman 140.6 e o Ironman 70.3, onde o segundo grupo

apresentou ingestão muito abaixo do adequado. A baixa ingestão calórica total pode promover alteração na composição corporal, com redução de massa corporal de gordura, além de ocasionar perdas musculares importantes por falta de nutrientes ativos na recuperação após o exercício físico, como as vitaminas lipossolúveis e proteínas (Cazal, 2010).

**Tabela 1.** Avaliação da ingestão de macronutrientes, fibras e do valor energético total (VET) dos grupos avaliados e do total de participantes

Grupos avaliados e do total de participantes																
Variável	TOTAL	Grupo Ironman 140.6							Grupo Ironman 70.3							
	VR*	Média ± DP	Abaixo		Adequado		Acima		Média ±DP	Abaixo		Adequado		Acima		p
			n	%	n	%	n	%		n	%	n	%	n	%	
Energia (Kcal)	3744,7	3648,48 ± 541,24	3	60	0	0	2	40	2879,88 ± 726,41	4	80	0	0	1	20	0,097
Energia (Kcal/Kg)*	50	45,94 ± 10,01	3	60	1	20	1	20	37,59 ± 7,84	4	80	1	20	0	0	0,181
Carboidrato (%)	45-65	57,93 ± 10,13	0	0	4	80	1	20	62,14 ± 7,90	0	0	4	80	1	20	0,486
Carboidrato(g/Kg)**	10	6,810 ± 2,451	4	80	1	20	0	0	5,886 ± 1,545	5	100	0	0	0	0	0,500
Proteína (%)	10-35	21,35 ± 2,43	0	0	5	100	0	0	22,54 ± 3,99	0	0	5	100	0	0	0,587
Proteína (g/Kg)	1,6	2,419 ± 0,376	0	0	1	20	4	80	2,075 ± 0,319	0	0	1	20	4	80	0,158
Lipídio (%)	20-35	20,18 ± 6,99	2	40	3	60	0	0	15,57 ± 5,64	4	80	1	20	0	0	0,502
Lipídio (g/Kg)	8	0,985 ± 0,255	5	100	0	0	0	0	0,651 ± 0,271	5	100	0	0	0	0	0,047

**Legenda:** \* Kcal por quilograma de peso \*\*g/Kg: gramas por quilograma de peso; DP = desvio padrão.

**Tabela 2.** Avaliação da ingestão de micronutrientes por triatletas participantes do Ironman Brasil 2015.

		TOTAL	Grupo Ironman 140.6						Grupo Ironman 70.3								
VR*		Média (± DP)	Abaixo		Adequado		Acima		Média ± DP	Abaixo		Adequado		Acima		p*	
			n	%	n	%	n	%		n	%	n	%	n	%		
	Ferro (mg)	8	16,42 ± 2,46	0	0	0	0	5	100	16,78 ± 2,02	0	0	0	0	0	100	0,672
	Cálcio (mg)	11	793,22 ± 266,48	2	40	2	40	1	20	651,84 ± 283,23	4	80	1	20	0	0	0,101
	Fósforo (mg)	1,5	1461,53 ± 218,26	0	0	0	0	5	100	1416,82 ± 167,82	0	0	0	0	0	100	0,552
	Magnésio(µg)	420	405,57 ± 180,66	0	0	1	20	4	80	259,52 ± 51,20	4	80	1	20	0	0	0,005*
	Zinco (mg)	11	10,53 ± 6,91	3	60	0	0	2	40	11,92 ± 8,54	2	40	1	20	2	40	0,559
	Sódio (mg)	1,5	2,55 ± 0,83	0	0	0	0	5	100	2,38 ± 0,92	1	20	0	0	4	80	0,552
	Potássio (mg)	4,7	2,11 ± 0,26	5	100	0	0	0	0	2,08 ± 0,18	5	100	0	0	0	0	0,745
	Vitamina A (mcgRE)	900	1532,56 ± 946,28	0	0	0	0	5	100	1049,16 ± 1013,84	3	60	0	0	2	40	0,115
	Vitamina D (µg)	15	2,99 ± 2,15	5	100	0	0	0	0	3,20 ± 1,78	5	100	0	0	0	0	0,778
	Vitamina C (mg)	90	89,01 ± 71,58	2	40	1	20	2	40	53,80 ± 40,01	3	60	1	20	1	20	0,139
	Vitamina E (mg)	15	22,23 ± 16,48	1	20	0	0	4	80	11,66 ± 4,77	3	60	1	20	1	20	0,053
	Vitamina B12 (µg)	2,4	4,82 ± 2,69	1	20	0	0	4	80	5,20 ± 3,20	1	20	0	0	4	80	0,681
	Água	4,2	2,7 ± 1,64	5	100	0	0	0	0	3,7 ± 1,64	5	100	0	0	0	0	0,883

**Legenda:** VR\* - Valor de referência com base nas DRIs (IOM, 2002) \*ingestão para atleta; DP = desvio padrão.

Em relação ao consumo de carboidratos tanto em percentual quanto em gramas por quilograma de peso corporal, verificou-se para o grupo Ironman 140.6, que três (60%) atletas consomem quantidades abaixo do recomendado, para ambos os indicadores avaliados. No grupo Ironman 70.3 o percentual apontou adequação para 80% (n=4) dos atletas, porém quando avaliado gramas por quilo de peso, 100% dos participantes não atingem a quantidade necessária de carboidratos.

Atletas de endurance necessitam de dieta rica em carboidratos para aperfeiçoar os estoques de glicogênio muscular e hepático

(Campbell e colaboradores, 2013). O estudo exposto demonstra que a maioria dos atletas ingere o percentual adequado de CHO, quando observado a ingestão de CHO/kg indica que apenas um atende as recomendações. O consumo de carboidratos (CHO) aumenta o desempenho em atividades de endurance, também pode afetar a produção de força por meio da alteração da funcionalidade do sistema nervoso central através da alteração da glicemia (Hawley, 1997). Uma suplementação que forneça de 40 a 65g de CHO/h mantém a concentração sanguínea de glicose, influenciando positivamente no desempenho em exercícios



de alta intensidade (Panza e colaboradores, 2007).

Já no consumo proteico em percentual, verificou-se que a totalidade dos atletas de ambos os grupos apresentaram uma ingestão proteica dentro do recomendado. Entretanto, quando ponderou-se o consumo em g/Kg, 80% (n=4) dos atletas de cada um dos grupos apresentaram ingestão proteica acima do recomendado. Necessidades proteicas de um atleta são maiores do que as de um indivíduo sedentário por causa do reparo de lesões induzidas pelo exercício nas fibras musculares contribuem não somente para a manutenção da massa livre de gordura, mas também para respostas relativas imunitárias. O treinamento de endurance resulta em menor hipertrofia muscular, comparado ao treino de força, apresentando dessa forma um saldo proteico muscular positivo (Panza e colaboradores, 2007).

Fatores como intensidade, duração, tipo de exercício e equilíbrio energético, podem influenciar a necessidade de ingestão de proteínas (Panza e colaboradores, 2007). Outro fator a ser apontado é que atividades de alta intensidade resultam no aumento do turnover proteico e acentuada perda de aminoácidos através do suor. No estudo exposto podemos observar a alta ingestão de proteína pelos triatletas, onde a maioria ultrapassou a recomendação de 1,6 g/kg. Os atletas devem ser conscientizados de que o aumento do consumo proteico na dieta além dos níveis recomendados não leva aumento adicional da massa magra, pois há um limite para o acúmulo de proteínas nos diversos tecidos do corpo (Panza e colaboradores, 2007).

Observa-se que em diversos esportes os atletas não atingem suficientemente os valores diários recomendados, tanto em calorias quanto em macro e micronutrientes. Resultados de ingestão dietética semelhantes ao presente estudo foram obtidos por Masson e colaboradores (2016), que avaliaram a ingestão de 116 atletas das modalidades triatlo de inverno (raquetes de neve, patinação e esqui cross-country), pentatlo de inverno (esportes de triatlo de inverno ± ciclismo e corrida), Ironman (IM: natação, ciclismo, corrida) e meio Ironman (70.3) em relação às Recomendações sobre nutrição esportiva. Os participantes tiveram idade entre 22 e 66 anos

e treinaram  $14,8 \pm 5,3$  h/seman. Apenas 45,7% (IC 36,4% -55,2%) de todos os atletas relataram consumir a ingestão recomendada de carboidratos, com a maior proporção (66,7%) observada nos atletas de Ironman. Por outro lado, 87,1% (IC79,6% -92,6%) de todos os atletas relataram consumir pelo menos 1,2 g de proteína · kg/dia, enquanto 66,4% (IC57,0% -74,9%) relataram consumir mais de 1,6 g de proteína · Kg/dia, sendo que o grupo de atletas que mais apresentou ingestão proteica superior à recomendada, foram os do triatlon Ironman (87,6%).

No presente estudo, 60% (n=3) atletas do grupo Ironman 140.6 apresentaram ingestão adequada de lipídeos segundo as recomendações das DRIs (2002), enquanto no grupo Ironman 70.3, 80% (n=4) atletas apresentaram ingestão abaixo da adequação. O exercício de endurance praticado regularmente induz adaptações fisiológicas cardiovasculares, musculares e endócrinas, com o efeito relevante dessas adaptações ocorrem mudanças nas taxas de utilização dos substratos energéticos, onde esses atletas vão oxidar menos carboidratos e mais lipídios durante o exercício (Viebig e Nacif, 2007).

Desse modo otimizar a utilização do lipídio (ácidos graxos livres) como fonte de energia, é benéfico pois ira poupar estoques de glicogênio para os estágios finais da competição. Resultados apresentaram que todos os atletas estudados consomem quantidades abaixo da recomendada de 8g/kg, um ponto importante em que pode auxiliar na melhora de resultados para esse grupo.

O consumo de micronutrientes indicou que o nutriente com maior inadequação na ingestão foi a vitamina D, estando abaixo do recomendado para 60% (n=3) atletas do grupo Ironman 140.6 e para todos os atletas do grupo Ironman 70.3. O grupo Ironman 140.6, apresentou 40% (n=2) atletas com ingestão insuficiente de cálcio, 60% (n=3) com ingestão insuficiente de zinco, vitaminas C e D, e todos os atletas com ingestão insuficiente de potássio. O grupo Ironman 70.3 apresentou 80% (n=3) dos atletas com médias abaixo do recomendado para cálcio e magnésio, 40% (n=2) para zinco, 60% (n=3) para vitamina A e 60% (n=3) para vitamina E. O estudo apresentou que ambos os grupos têm deficiências significativas na ingestão de micronutrientes como o cálcio, zinco, magnésio, potássio e vitaminas A, D, E e C.

Para que vias metabólicas mantenham um ritmo satisfatório de síntese energética (ATP), não depende apenas da concentração do substrato energético, mas também de uma ingestão adequada de micronutrientes (Lambert, Hawley e Goedecke, 1997).

As vitaminas participam de processos celulares relacionados ao metabolismo energético, contração, reparação e crescimento muscular e resposta imune, no exercício agudo ou treinamento, pode levar a alterações no metabolismo, na distribuição e na excreção (Kazap, 2003).

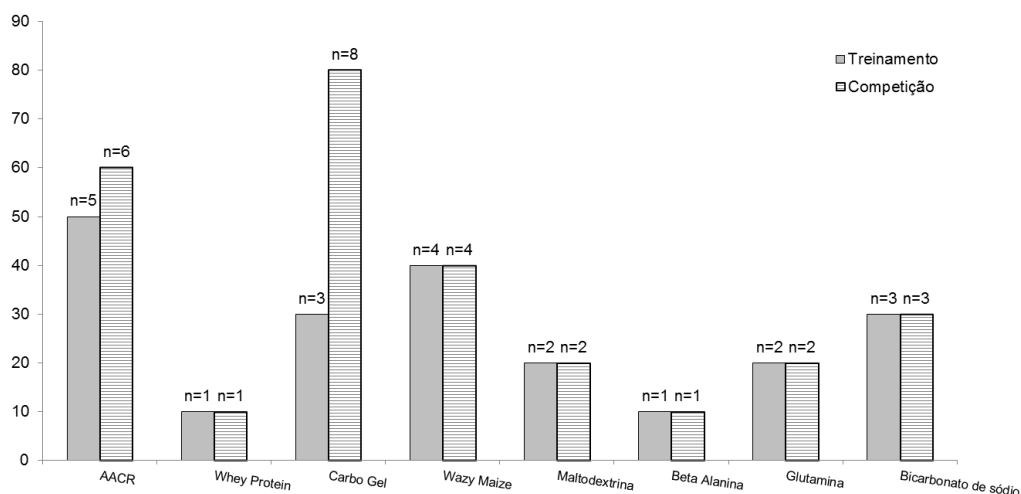
Atletas envolvidos em esportes de alto impacto têm significativamente maior densidade mineral óssea total que os controles de massa muscular. Estimular um adequado consumo de cálcio é uma importante estratégia de prevenção em relação à osteoporose (Moliner e Marques, 2009).

O zinco é um nutriente essencial nos mecanismos de proteção antioxidante, especialmente relacionado às membranas celulares, sua demanda é aumentada durante a atividade física intensa, é um nutriente que merece melhor atenção, pois pode minimizar os danos causados pelo estresse oxidativo sobre a saúde e desempenho dos atletas (Koury e Donangelo, 2003). Atividade física extenuante ou prolongada apresenta uma alta

taxa de perda de eletrólitos pelo suor, onde há perda significativa de magnésio, com o déficit de magnésio o atleta poderá ter redução na geração de energia pelo metabolismo (Burger-Mendonça, 2008).

Os alimentos mais frequentemente consumidos durante a prática das modalidades esportivas, por todos os participantes foram a banana, em período de treinamento por 60% (n=3) e em competição por 70% (n=7) e também pães tipo bisnaguinhas, principalmente no período de competição, com relato por 70% (n=7) dos participantes. Todos os atletas relataram o consumo de água como principal forma de hidratação, tanto no pré-treino quanto pré-competição, seguido do café por 40% (n=4) no período de treinamento e 30% (n=3) em competição. Suco de frutas natural era consumido por 60% (n=6) dos participantes durante o treinamento e por 40% (n=4) no período de competição, outra forma de hidratação que se destaca durante a competição é de refrigerantes a base de cola, por 50% (n=5) dos triatletas (Figura 1).

Ainda no quesito hidratação, houve o relato do uso de capsulas de sal por 20% (n=2) atletas no período de treinamento e por 40% (n=4) em competição.



**Figura 1** - Consumo de suplementos no período de treino e de competição por triatletas participantes do Ironman 140.6 e 70.3, Brasil.

O presente estudo mostrou que nenhum participante ingere a recomendação hídrica necessária para um atleta, de acordo com seu perfil de treinos. No estudo de Gaspar (2016), a média de ingestão hídrica entre os triatletas foi de 1596 mL ( $\pm 0,43$ ), estando consideravelmente abaixo da média deste estudo. A desidratação reduz o tempo que o exercício pode ser sustentado antes que haja fadiga induzida pelo calor e eventual colapso (Carvalho e Mara, 2010).

Os benefícios fisiológicos no desempenho de atletas em treinamento ou competição quando estão bem hidratados e apresentam uma boa reserva muscular de glicogênio já é bem documentada e aceita no meio científico e assim, quando o atleta compete em estado de desidratação ele já entra em desvantagem (Grisante, 2016).

A estratégia de hidratação durante o exercício visa a evitar que o grau de desidratação supere 2% de redução do peso corporal; para isso, o praticante deve ser monitorado em alguns treinos, para que se avalie seu grau de desidratação. A partir dessa avaliação, traça-se a estratégia de hidratação para o exercício. Por outro lado, a estratégia de reidratação após o exercício consiste em repor 150% do volume dos líquidos perdidos (Campbell, 2013).

O uso de recursos ergogênicos nutricionais para complementação da dieta demonstrou que 50% (n=5) dos atletas consomem BCAA em período de treinamento e 60% (n=6) durante a competição. Suplementos a base de carboidratos como géis, waxy maize e maltodextrina tiveram maior destaque, géis de carboidrato foram citados por 80% (n=80) durante a competição, waxy maize por 40% (n=4) em treinamento e competição e maltodextrina por 20% (n=2), em treinamento e competição. Houveram relatos também do uso de bicarbonato de sódio em períodos de treinamento e competição por 30% (n=3) atletas.

Os suplementos nutricionais são amplamente utilizados no esporte como forma de aumentar o aporte calórico. Estimativas mundiais do uso destes produtos em atletas ficam entre 40 e 80% da população (De Rezende, 2000). O presente estudo demonstrou que 40% (n=4) dos atletas (sendo dois deles competidores da prova 70.3 e dois competidores da prova 140.6), não faziam o

uso de suplementos associados aos treinos ou à competição.

Dentre os suplementos citados, os Aminoácidos de Cadeia Ramificada (AACR) eram consumidos por 50% dos participantes durante os períodos de treinos (n=5), e por 60% (n=6) dos atletas durante a competição. Durante a atividade motora prolongada o músculo capta AACR da corrente sanguínea para oxidá-los na geração de energia, logo a ingestão de AACR poderia resultar num aumento de performance por oferecer ao músculo substratos que diminuíssem a necessidade da quebra do glicogênio (Calders e colaboradores, 2003).

Da mesma forma reduziria a degradação protéica durante o exercício e aumentaria o ganho de massa magra no repouso. A ingestão conjunta de AACR e carboidratos diminuiria a degradação muscular durante o exercício minimizando o catabolismo por aumento da oferta de substratos energéticos (Calders e colaboradores, 2003).

A hipótese da fadiga central evidencia precedentes para a suplementação de aminoácidos de cadeia ramificada (AACR). Este tipo de fadiga seria causado por um declínio da concentração plasmática de AACR permitindo então, um maior influxo de triptofano livre no cérebro, que por sua vez é precursor do neurotransmissor serotonina ou 5-hidroxitriptamina (5-HT) relacionado ao estado de letargia, cansaço e sono.

Os AACR e o triptofano são aminoácidos neutros que competem na barreira hematoencefálica, logo aquele que estiver em maior concentração é transportado para dentro do cérebro. O aumento do triptofano livre durante o exercício deve-se a maior mobilização de gordura que aumenta os níveis de ácidos graxos no plasma que necessitam da albumina para serem carreados. Uma vez estando grande parte da albumina plasmática ligada a esses elementos não restaria albumina suficiente para então carrear o triptofano (único aminoácido que necessita de carreador plasmático) permanecendo este na forma livre (Maughan, 2007).

Calders e colaboradores (2003) observaram uma redução da relação triptofano livre/AACR plasmática e o aumento do tempo à exaustão em ratos que receberam injeção intraperitoneal de uma solução contendo 30 mg de AACR 5 minutos antes do esforço de

resistência. Entretanto esses autores descreveram um aumento significativo da concentração sanguínea de amônia durante o exercício, fato também observado em outros estudos.

O exercício praticado em maiores altitudes promoveria uma maior degradação protéica e uma perda de peso variando entre 1,1 e 1,8 kg. Nestas situações uma adição diária de AACR poderia minimizar esse catabolismo (Molinerio e Márquez, 2009).

As concentrações plasmáticas de AACR normalmente diminuídas durante o exercício prolongado mantêm-se e esse efeito preventivo está relacionado com a suplementação dietética.

Ainda na categoria suplementação, foram citados aqueles à base de carboidratos entre eles o waxy maize, o qual contribui para o rendimento de atletas praticantes de exercícios de longa duração, devido à sua configuração molecular, a qual lhe confere absorção mais lenta e gradual (Wright, Sherman e Dernbach, 1991).

Géis à base de carboidratos tem uso constante dos atletas durante a competição, pode ser explicado devido a sua rápida e fácil ingestão. O efeito ergogênico dos carboidratos na prática de exercícios físicos é unânime entre os diversos estudos (Ferreira, Ribeiro e Soares, 2006), e nos exercícios de alta intensidade, observa-se a preferência do organismo pelos carboidratos como substrato energético, em detrimento dos lipídios e das proteínas, pois os carboidratos apresentam a capacidade de produzir adenosina trifosfato (ATP) mais rapidamente, por meio de processos oxidativos (Hawley, Schabort e Noakes, 1997).

Conforme relato de uso por alguns dos atletas avaliados, a suplementação de bicarbonato está relacionada com o tamponamento do ácido láctico proveniente da via glicolítica anaeróbia durante os exercícios de curta duração e alta intensidade ou treinamento de força. Os estudos são unânimes em demonstrar que a suplementação de NaHCO<sub>3</sub> promove um aumento da concentração plasmática de lactato, bicarbonato, unidades de pH e fluxo de íons H<sup>+</sup> e lactato do meio intracelular, mas poucos demonstram um aumento de desempenho relacionando a normalização do pH sanguíneo e a prorrogação da fadiga (Paschoal e Naves, 2014).

## CONCLUSÃO

Foi verificada predominante inadequação nutricional entre os triatletas para ingestão energética, consumo de proteínas, lipídeos e formas de hidratação.

Apesar dos diferentes suplementos citados como consumidos pelo grupo em questão, é baixa a frequência e quantidade dos mesmos, sendo que alguns atletas não usam nenhum suplemento, o que pode ser questionável, numa modalidade de alto rendimento que requer suprimento energético e nutricional que nem sempre a dieta isolada consegue suprir e assegurar ótimo desempenho.

Sendo assim, há necessidade de adequação nas estratégias nutricionais do grupo em questão, bem como a educação nutricional visando melhorar a performance nos treinos e competições, minimizando possíveis riscos decorrentes do desequilíbrio nutricional.

## REFERÊNCIAS

- 1-Burger-Mendonça, M. Comportamento do íon magnésio em prova triathlon meio-ironman. Revista de Desporto e Saúde da Fundação Técnica e Científica do Desporto. Vol. 4. Num. 2. 2008.
- 2-Calders, P.; Matthys, D. M.; Derave, W.; Pannier, J. L. Effect of branched-chain amino acids (BCAA), glucose, and glucose plus BCAA on endurance performance in rats. Med Sci Sports Exercises. Vol. 31. p.583-587. 2003.
- 3-Campbell, B.; Wilborn, C.; Bounty, P. L.; Taylor, L.; Nelson, M. T.; Greenwood, M.; Ziegenfuss, T. N.; Lopez, H. L.; Hoffman, J. R.; Stout, J. R.; Schmitz, S.; Collins, R.; Kalman, D. S.; Antonio, J.; Kreider, R. B. International Society of sports Nutrition position stand: energy drinks. Journal of the International Society of Sports Nutrition. Vol. 10. Núm. 1. 2013.
- 4-Carvalho, T.; Mara, L. S. Hidratação e Nutrição no Esporte. Rev Bras Med Esporte. Vol. 16. Num. 2. p.144-148. 2010.
- 5-Cazal, M. M. Práticas alimentares, efeito do índice glicêmico e da hidratação no



desempenho de ciclistas. Universidade Federal de Viçosa. 2010.

6-Confederação Brasileira De Triatlo (CBTri). O aparecimento do triatlo. 2013. Disponível em: <<http://www.cbtri.org.br/home.asp>>.

7-Coyle, E. F. Fluid and fuel intake during exercise. *Journal of Sports Sciences*. Vol. 22. Num. 1. p.29-55. 2004.

8-De Rezende, M. G.; Tirapegui, J. Relação de alguns suplementos nutricionais e o desempenho físico. *ALAN*. Vol. 50. Num. 4. p.317-329. 2000.

9-DRI, Dietary Reference Intakes for energy, carbohydrate, fiber, fat, fatty acids, cholesterol, protein, and amino acids. Washington, D.C.: National Academy Press, 2002. Disponível em: <<http://www.nap.edu>>.

10-Ferreira, A. M. D.; Ribeiro, B. G.; Soares, E. A. Consumo de carboidratos e lipídios no desempenho em exercícios de ultra-resistência. *Rev Bras Med Esporte*. Vol. 7. Num. 2. p.67-74. 2006.

11-Gaspar, A. M.; Deiziane, C. S.; Leal, R. C. M.; Silveira, J. Q. Avaliação da taxa de sudorese durante treinos leves de triatletas profissionais. *Revista Brasileira de Nutrição Esportiva*. Vol. 10. Num. 58. p.418-428. 2016. Disponível em: <<http://www.rbne.com.br/index.php/rbne/article/view/661/565>>

12-Grisante, A. I. Estratégias de hidratação para triatletas. Disponível em: IRON MAN. About Iron Man, 2016.

13-Hawley, J. A.; Schabort, E. J.; Noakes, T. D. Carbohydrate loading and exercise performance: an update. *Sports Medicine*. Vol. 24. Num. 2. p.73-81. 1997.

14-IOM, Institute of Medicine. Dietary Reference Intakes: Applications in Dietary Assessment. Washington, DC: National Academy Press, 2002.

15-Ironman Official Site, 2017. Disponível em: <<http://www.ironman.com/#axzz4O6Kxpjlm>>

16-Jackson, A.; Pollock, M. Generalizaes equation for predicting body density of men. *British Journal of Nutrition*. Vol. 40. ed. 3. p.397-504. 1978.

17-Jeukendrup, A. E. Periodized Nutrition for athletes. *Sports Medicine*. Vol. 47. p.51-67. 2017.

18-Kazap, I. A. M.; Tramonte, V. L. C, G. Nutrição do Atleta. 1ª edição, editora da UFSC, Florianópolis. 2003 p.77-110.

19-Koury, J. C.; Donangelo, C. M. Zinco, estresse oxidativo e atividade física. *Rev. Nutr*. Vol. 16. Num. 4. p.433-441. 2003.

20-Lambert, E. V.; Hawley, J. A.; Goedecke, J. Nutritional strategies for promoting fat utilization and delaying the onset of fatigue during prolonged exercise. *J Sports Sci*. Vol. 15. Num. 3. p.315-324. 1997.

21-Maughan, R. J.; Depiesse, F.; Geyer, H. The use of dietary supplements by athletes. *The Journal of Sports Sciences*, 2007.

22-Mastaloudis, A.; Morrow, J. D.; Hopkins, D. W.; Devaraj, S.; Traber, M. G. Antioxidant supplementation prevents exercise-induced lipid peroxidation, but not inflammation, in ultramarathon runners. *Free Radical and Biology Medicine*. Vol. 36. Num. 10. p.1329-1341. 2004.

23-Masson, G.; Lamarche, B. Many non-elite multisport endurance athletes do not meet sports nutrition recommendations for carbohydrates. *Applied Physiology, Nutrition and Metabolism*. Vol. 41. Num. 7. p.728-734. 2016.

24-Molinero, O.; Márquez, S. Use of nutritional supplements in sports: risks, knowledge, and behavioural-related factors. *Nutrición Hospitalaria, Madrid*. Vol. 24. Num. 2. p.128-134. 2009.

25-OMS (Organização Mundial da Saúde), 1995. Physical Status: The Use and Interpretation of Anthropometry. (Technical Report Series, 854). Genebra: OMS.

26-Panza, V. M.; Coelho, M. S. P. H.; Pietro, P. F.; Assis, M. A. A.; Vasconcelos, F. A. A.

Consumo alimentar de atletas: reflexões sobre recomendações nutricionais, hábitos alimentares e métodos para avaliação do gasto e consumo energéticos. Rev. Nutr. Vol. 20. Num. 6. p.681-692. 2007.

27-Paschoal, V.; Naves, A. Tratado de Nutrição Esportiva Funcional. São Paulo. Roca. p. 245. 2014.

28-Scheffer, D. L. Impacto do triatlon ironman sobre os parametros de estresse oxidativo. Rev. bras. cineantropom. desempenho hum. Vol. 14. Num. 2. p.174-182. 2012.

29-Sociedade Brasileira de Medicina do Esporte: Modificações dietéticas, reposição hídrica, suplementos alimentares e drogas: comprovação de ação ergogênica e potenciais riscos para a saúde Suplemento. Rev Bras Med Esporte. Vol. 15. Num. 12. 2009.

30-Strock, G. A.; Cottrell, E. R.; Lohman, J. M. Triathlon. Physical Medical Rehabilitation of Clininical Nutrition of American. Vol. 17. p.553-564. 2006.

31-Viebig, R. F.; Nacif, M. A. L. Nutrição aplicada à atividade física e ao esporte. In: Silva, S. M. C.; Mura, J. D. A. P. Tratado de alimentação, nutrição e dietoterapia. São Paulo: Roca. 2007.

32-Wright, D. A.; Sherman, W. M.; Dernbach, A. R. Carbohydrate feedings before, during, or in combination improves cycling endurance performance. J Appl Physiol. Vol. 71. Num. 3. p.1082-1088. 1991.

Endereço para correspondência:

Gabriela Datsch Bennemann

Rua Simeão Camargo Varela de Sá,03 - Vila Carli, Guarapuava-PR.

Departamento de Nutrição, Universidade Estadual do Centro-Oeste, Paraná, Brasil.

CEP: 85040-080.

Recebido para publicação em 20/07/2017

Aceito em 29/08/2017